

10/552845

JC20 Rec'd PCT/PTO 11 OCT 2009

DOCKET NO.: 15675P584

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

JEAN-PIERRE TRETOUT

Application No.:

Filed:

For: **Dispositif Et Methode D'Evaluation
De Teinte D'un Objet Par
Spectrometrie**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>DATE OF FILING</u>
France	0304386	9 April 2003

☐ A certified copy of the document is being submitted herewith.

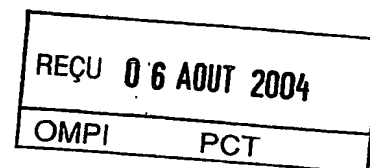
Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 11/16/05

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor
Los Angeles, CA 90025
Telephone: (310) 207-3800


Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 14 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 210502

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

9 AVRIL 2003

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0304386

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

09 AVR. 2003

PAR L'INPI

Vos références pour ce dossier

(facultatif) 240374 D20994 LJ

1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Cabinet REGIMBEAU
20, rue de Chazelles
75847 PARIS CEDEX 17
FRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2. NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

3. TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

DISPOSITIF ET METHODE D'EVALUATION DE TEINTE D'UN OBJET PAR SPECTROMETRIE.

4. DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5. DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☐ Personne morale

☒ Personne physique

Nom

ou dénomination sociale

TRETOU Jean-Pierre

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile

ou

siège

Rue

Code postal et ville

Pays

20, rue du pied du mont, 60600 CLERMONT

FRANCE

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

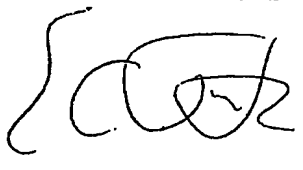

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

REMISE DES PIÈCES
DATE **9 AVRIL 2003**
LIEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT **0304386**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		240374-LJ
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		Cabinet REGIMBEAU
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	20, rue de Chazelles
	Code postal et ville	75847, PARIS CEDEX 17
	Pays	
N° de téléphone (facultatif)		01 44 29 35 00
N° de télécopie (facultatif)		01 44 29 35 99
Adresse électronique (facultatif)		info@regimbeau.fr
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] [] []
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI
 92-1142		

L'invention concerne la détermination automatique de teintes à l'aide de matériel optique pourvu de moyens pour analyser les longueurs d'ondes reçues, moyens couramment appelés spectromètres.

5 Largement utilisés pour de multiples applications, les spectromètres sont particulièrement connus pour l'identification des matières, notamment à partir de l'étude des spectres formés par réflexion sur une telle matière.

Un spectromètre utilisé pour l'identification d'une teinte de matériau réside lui aussi sur la mesure des différentes longueurs d'ondes reçues après réflexion ou traversée du matériau.

10 On a proposé une telle technique de mesure de teinte d'ores et déjà dans plusieurs domaines, et notamment dans le domaine dentaire, concerné au premier chef par la présente demande.

15 Ainsi, la spectrométrie est aujourd'hui connue comme moyen de remplacement du jugement subjectif du praticien quant il s'agit de déterminer la teinte d'un matériau de remplacement à mettre en place sur une dent à traiter. Les spectromètres proposés pour cela, incluent typiquement une source lumineuse et un capteur de lumière suivi de moyens d'analyse des longueurs d'ondes reçues. Un traitement informatique des données produites désigne automatiquement le produit à
20 mettre en place sur la dent.

Un tel procédé, dans d'autres applications nécessitant une identification de teinte est également adapté, même lorsqu'il ne s'agit pas de mettre en place un produit de remplacement ensuite.

25 Ainsi, il est souhaitable que la saisie de données relatives à des couleurs rencontrées soit automatisée dans de nombreux domaines techniques.

La présente demande se rapporte plus spécifiquement à la préoccupation consistant à déterminer une teinte conforme à celle perçue par l'œil humain lorsque l'objet est examiné à l'oeil nu.

30 Ainsi, lorsqu'il s'agit de combler la cavité d'une dent, la préoccupation du praticien est que la teinte du matériau introduit soit conforme à l'aspect général de la dent, tel qu'il est perçu par une personne à l'oeil nu.

Les méthodes de détermination automatiques de teintes dentaires proposées jusqu'à présent se sont avérées insuffisantes quant à cette préoccupation.

En effet, les teintes indiquées par les systèmes existants s'avèrent
5 souvent ne pas correspondre à la perception à l'œil nu de la couleur d'une dent.

Les raisons, qui sont à l'origine de cet inconvénient, résident principalement dans le fait que la dent est partiellement translucide et irrégulière dans sa forme de surface.

10 L'invention se propose de répondre à cette préoccupation, c'est-à-dire de proposer un dispositif et une méthode d'évaluation automatique de la teinte d'un objet où la teinte déterminée reflète véritablement la teinte perçue initialement et à l'œil nu.

Ce but est atteint conformément à l'invention grâce à un dispositif de
15 détermination automatique de la teinte d'un objet, comportant une source lumineuse, un capteur de lumière disposé de manière à prélever sur une zone de l'objet la lumière réfléchie ou ayant traversé l'objet, comprenant en outre des moyens d'analyse de longueur d'onde sur cette lumière après réflexion ou traversée de l'objet, et comprenant des moyens pour déduire
20 une teinte à partir de la lumière ainsi prélevée, caractérisé en ce que les moyens d'analyse sont prévus pour analyser un ensemble de longueurs d'ondes prélevées en différentes zones de l'objet et identifier une même teinte à partir de cet ensemble de longueurs d'ondes.

On propose également sur l'invention un procédé de détermination
25 de teinte d'un objet, comprenant l'étape consistant à illuminer l'objet, l'étape consistant à prélever la lumière après réflexion ou traversée de l'objet, l'étape consistant à analyser des longueurs d'ondes de la lumière après réflexion ou traversée, l'étape consistant à déduire de cette analyse une teinte de l'objet, caractérisé en ce que l'on met en œuvre l'étape consistant
30 à prélever la lumière en différentes zones de l'objet, l'étape consistant à analyser un ensemble de longueurs d'onde prélevées en ces différentes zones, puis l'étape consistant à identifier une même teinte à partir de l'analyse de cet ensemble de longueurs d'ondes.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux figures annexées sur lesquelles :

5 - La figure 1 représente une dent en cours d'identification de teinte conformément à une méthode connue.

 - La figure 2 représente une dent en cours d'identification de teinte conformément à une première variante de l'invention.

 - La figure 3 représente une dent en cours d'identification de teinte conformément à une deuxième variante de l'invention.

10 On décrira tout d'abord, en référence à la figure 1, la méthode exploitée jusqu'à présent pour l'identification de la teinte d'une dent avant mise en place d'un matériau de remplacement teinté sur celle-ci.

 On notera tout d'abord que cette méthode s'appuie sur l'utilisation d'un spectromètre de faible taille, adapté pour l'utilisation dans le domaine
15 dentaire de par sa maniabilité et son aptitude à être précisément placé.

 Ce spectromètre est logiquement prévu pour prélever une lumière réfléchie par la dent en une zone que l'on peut qualifier de « ponctuelle ».

 Ainsi sur la figure 1, on a représenté, sur une dent 10, une tache 20
20 de taille suffisamment petite pour représenter cette zone de prélèvement de lumière ponctuelle. Une illumination de puissance choisie est spécifiquement placée sur la dent pour produire cette tache lumineuse 20, au sein de laquelle le spectromètre réalise son prélèvement de lumière réfléchie. La tache 20 forme donc la zone de prélèvement de lumière pour l'analyse spectrométrique.

25 Dans cette lumière réfléchie, une gamme de longueur d'ondes est identifiée par le spectromètre, gamme de longueur d'ondes qui est considérée comme qualifiant spécifiquement une couleur optique telle que perçue à l'œil nu.

 Cette couleur est ensuite rapprochée, par des moyens de traitement
30 de données, de différentes teintes de produits de remplacement à disposition, afin d'identifier le produit ayant la teinte la plus proche de celle perçue.

Bien que les spectromètres à disposition présentent une précision tout à fait satisfaisante en eux-mêmes, il s'avère que les décalages apparaissant entre la teinte ainsi identifiée et celle de la dent telle que perçue à l'oeil nu, découlent d'une approche qui est trop sensible aux
 5 imperfections de couleur et de géométrie de l'objet, ici de la dent.

Il s'avère, en d'autres termes, la teinte ainsi identifiée représente très exactement celle de la dent au point où l'identification est réalisée et ce point, bien qu'apparaissant représentatif aux yeux du praticien, est tout de même le siège d'un décalage imprévisible.

10 A la figure 2, on a représenté, sur une dent similaire 10, une tache lumineuse « ponctuelle » 20, également similaire à celle de la figure 1. Il a toutefois été identifié, dans le cadre de l'invention, que les écarts de teinte obtenus par mesures spectrométriques peuvent être largement réduits en considérant une dent comme une surface ayant une teinte évolutive
 15 graduellement sur la surface de celle-ci, bien que cette gradation ne soit pas perceptible à l'oeil nu. En cherchant de plus à réaliser une moyenne mathématique sur cette gradation de teinte imaginée, on arrive à un résultat particulièrement avantageux.

Conformément à cette nouvelle approche spécifiquement identifiée,
 20 la figure 2 illustre une méthode selon l'invention, dans laquelle de multiples prélèvements spectrométriques sont réalisés, en une série de points répartis sur la dent.

A titre de principe correctif d'une répartition inégale de la perception de teinte sur la dent, on propose ici un moyennage sur une répartition de
 25 relevés spectrométriques à la surface de celle-ci.

Cette répartition s'avère corriger une inégalité de perception due à de multiples paramètres, ne relevant pas forcément d'une inégalité de teinte à proprement dit, mais plutôt d'inégalités de translucidité et d'inégalités de géométrie de surface de la dent.

30 A ces différentes inégalités, l'hypothèse selon laquelle la dent est un objet à gradation de teinte en surface est une modélisation théorique permettant la mise en œuvre de l'invention, plus qu'une réalité réellement perçue à l'oeil nu.

On décrira ci-après la façon dont cette pluralité de prélèvements est préférentiellement mise en œuvre, et les moyens associés, ainsi que les répartitions préférentielles à mettre en œuvre sur la dent.

Les moyens mis en œuvre ici se composent d'abord, outre du spectromètre à illumination et relevé optique, de moyens de déplacement mécanique de la zone de prélèvement sur un parcours prédéfini. Ainsi, le spectromètre à illumination est muni d'un rail et d'un moyen de déplacement mécanique sur ce rail le long d'un segment de déplacement rectiligne et de longueur prédéterminée.

Préférentiellement, le spectromètre muni de ces moyens de déplacement sur rail est également pourvu de moyens de positionnement vis-à-vis du patient, permettant de régler le positionnement du rail relativement à la dent, et ainsi le déplacement choisi pour la zone de relevé 20.

Ainsi, conformément à l'illustration de la figure 2, la pluralité de points de prélèvement consiste préférentiellement en un segment 30 s'étendant longitudinalement sur la dent, c'est-à-dire en éloignement progressif de la gencive et perpendiculaire à celle-ci. Les points de prélèvement sur ce segment 20 peuvent être choisis en nombre variable, pouvant aller de quelques points de prélèvement à plusieurs milliers.

Un tel positionnement de ces points sur l'axe longitudinal de la dent s'avère fournir une identification de teinte particulièrement fidèle à celle perçue à l'oeil nu.

Chaque point de prélèvement correspond à un relevé d'une gamme de longueurs d'ondes présentes en ce point. Dans cette gamme de longueurs d'ondes présentes en un point, celles-ci sont représentées avec des puissances différentes, les longueurs d'ondes les plus puissantes étant considérées comme représentant le mieux la couleur en présence.

Les moyens d'analyse ici proposés tiennent compte de l'ensemble des gammes de longueurs d'ondes relevées en chaque point de prélèvement, et, par moyenne des puissances relevées pour chaque longueur d'onde aux différents points, établissent une gamme moyenne des longueurs d'ondes présentes sur la dent, gamme moyenne consistant en

d'autres termes en un relevé où chaque longueur d'onde considéré a pour puissance la puissance moyenne rencontrée sur les différents points de la dent.

Les longueurs d'onde les plus puissantes dans cette gamme
5 moyenne représentent la couleur de la dent.

La couleur de la dent peut d'ailleurs être identifiée, dans une variante simple à réaliser, en établissant une moyenne globale des longueurs d'onde représentées dans la gamme moyenne, longueurs d'onde pondérées par leurs puissances respectives dans cette gamme moyenne.

10 Toutefois, conformément à une seconde variante illustrée à la figure 3, un tel balayage longitudinal (vertical) 30 est avantageusement complété par un balayage transversal (horizontal) 40 sur la dent, c'est-à-dire un balayage sensiblement parallèle à la gencive.

Ce balayage transversal est préférentiellement placé à mi-hauteur de
15 la partie visible de la dent.

Dans ce cas également, l'ensemble des relevés spectrométriques, c'est-à-dire ceux obtenus par le balayage vertical 30 et par le balayage transversal 40 sont soumis à une moyenne mathématique afin de déterminer une gamme moyenne des longueurs d'onde représentées sur la
20 dent.

En d'autres termes, on détermine la couleur souhaitée par analyse de cette gamme moyenne, par exemple en la considérant comme un relevé spectrométrique classique.

Dans une variante préférentielle, on dote le dispositif d'une caméra
25 et de moyens d'affichage vidéo de manière à afficher l'objet examiné sur un écran.

Sur cet écran, on reporte les teintes prélevées sur chacun des points de l'objet, de sorte que la représentation affichée porte les teintes telles que relevées par le dispositif.

30 L'utilisateur examine ainsi le travail de traitement réalisé par le dispositif, et notamment la répartition des teintes avant moyennage de celles-ci. Le dispositif est préférentiellement muni de moyens interactifs permettant à l'utilisateur de sélectionner une partie spécifique de l'objet

ainsi affiché, pour établir la teinte globale de l'objet à partir de la partie considérée.

En d'autres termes, le dispositif est muni de moyens de pilotage de l'analyse de teinte précédemment exposée, moyens de pilotage qui
5 définissent, sous la commande de l'utilisateur, la portion particulière de l'objet dont il faut tenir compte dans le calcul de la teinte. Les autres parties de l'objet sont, en d'autres termes, exclues du calcul de teinte.

Ainsi, l'utilisateur sélectionne par exemple une position de l'objet qui lui semble spécifiquement représentative de la teinte globale de ce dernier.

10 L'invention ne se limite pas à ces deux modes de réalisation privilégiés, mais peut également être mise en oeuvre par l'intermédiaire d'une pluralité de relevés, et un moyennage ultérieur, la pluralité de relevé pouvant être répartie de manière différente sur la dent, et ce en dehors de toute considération de balayage.

15 La préoccupation ici satisfaite, celle de retranscrire fidèlement la perception de teinte générale telle que perçue à l'oeil nu, est également présente dans d'autres types d'application tout aussi concernés par la présente invention.

Ainsi, l'invention peut plus généralement être mise en oeuvre pour
20 retranscrire efficacement l'impression aux yeux d'un expert capable d'évaluer une condition particulière d'un produit.

Ainsi, il s'avère que la mise en oeuvre d'un spectromètre et d'une multiplicité de relevés répartis sur une zone étendue d'un objet constitue un avantage, dans le cas de l'évaluation d'une couleur sur un fruit, dont on
25 souhaite évaluer automatiquement la maturité à partir de cette couleur, ou de toute denrée périssable.

Un autre type d'application consiste à évaluer la teinte d'une oeuvre d'art dans le but d'évaluer son âge ou sa condition de conservation.

On utilise également avantageusement l'invention pour déterminer la
30 teinte d'une zone d'un billet de banque, afin de déterminer si celui-ci est authentique.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détermination automatique de la teinte d'un objet (10), comportant une source lumineuse, un capteur de lumière disposé de
5 manière à prélever sur une zone de l'objet la lumière réfléchie ou ayant traversé l'objet (20, 30, 40), comprenant en outre des moyens d'analyse de longueur d'onde sur cette lumière après réflexion ou traversée de l'objet, et comprenant des moyens pour déduire une teinte à partir de la lumière ainsi
10 prélevée, caractérisé en ce que les moyens d'analyse sont prévus pour analyser un ensemble de longueurs d'ondes prélevées en différentes zones (20, 30, 40) de l'objet (10) et identifier une même teinte à partir de cet ensemble de longueurs d'ondes.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens prévus pour déplacer automatiquement la zone de
15 prélèvement de lumière sur une zone étendue de la surface de l'objet.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif est prévu pour prélever la lumière en une pluralité de points (20, 30, 40) sur une surface présentant un relief.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
20 caractérisé en ce que le dispositif inclut en outre une caméra et des moyens d'affichage d'une image de l'objet (10) telle que prélevée par la caméra, ainsi que des moyens pour reporter sur cette image une série de teintes prélevées respectivement à ladite série de points de prélèvement (20, 30, 40), à leur emplacement correspondant sur l'objet (10) affiché à
25 l'écran.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant à un utilisateur de réaliser une sélection spatiale sur l'objet représenté à l'écran, des moyens étant prévus pour traduire cette sélection spatiale sous la forme d'une sélection de points de prélèvements
30 à partir de prélèvements de lumière réalisés sur ces points spécifiquement positionnés dans cette sélection spatiale, et pour calculer la teinte globale à partir de prélèvement de lumière réalisés sur ces points.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à une détermination de la teinte d'une dent (10).

7. Procédé de détermination de teinte d'un objet (10), comprenant
 5 l'étape consistant à illuminer l'objet (10), l'étape consistant à prélever la lumière après réflexion ou traversée de l'objet, l'étape consistant à analyser des longueurs d'ondes de la lumière après réflexion ou traversée, l'étape consistant à déduire de cette analyse une teinte de l'objet, caractérisé en ce que l'on met en œuvre l'étape consistant à prélever la lumière en
 10 différentes zones (20, 30, 40) de l'objet (10), l'étape consistant à analyser un ensemble de longueurs d'onde prélevées en ces différentes zones (20, 30, 40), puis l'étape consistant à identifier une même teinte à partir de l'analyse de cet ensemble de longueurs d'ondes.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est
 15 appliqué à la détermination de la teinte d'une dent (10).

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la pluralité de points décrit au moins un segment (30) orienté longitudinalement à la dent (10), c'est-à-dire sensiblement perpendiculaire à la gencive.

10. Procédé selon la revendication 8 ou la revendication 9,
 20 caractérisé en ce qu'au moins une partie de la pluralité des points de prélèvement (20, 30, 40) décrit un segment (40) sensiblement aligné avec la gencive, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe principal de la dent (10).

1/3

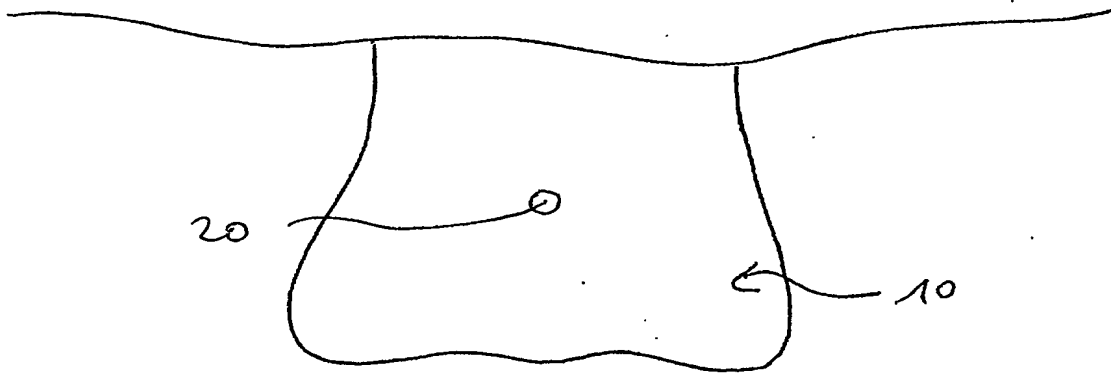


Figure 1

1/1

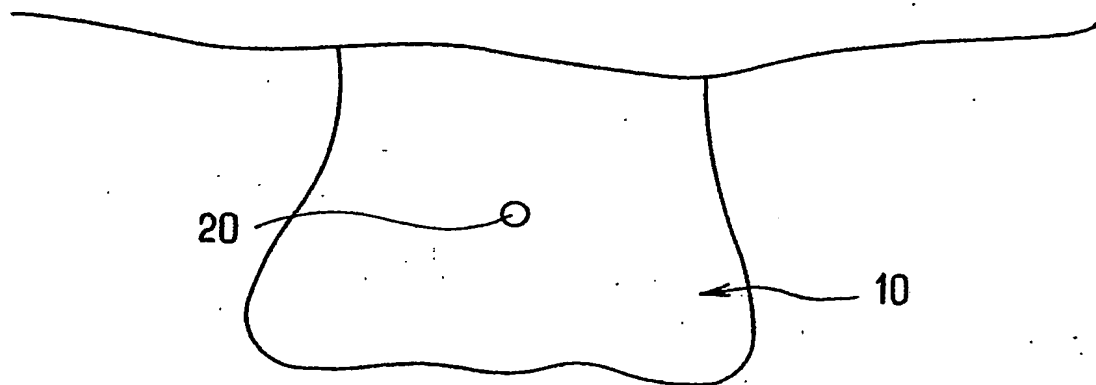


FIG.1

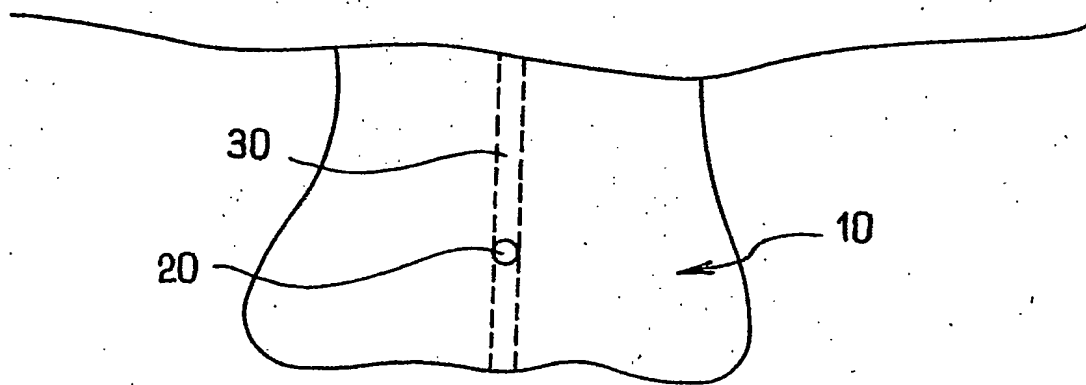


FIG.2

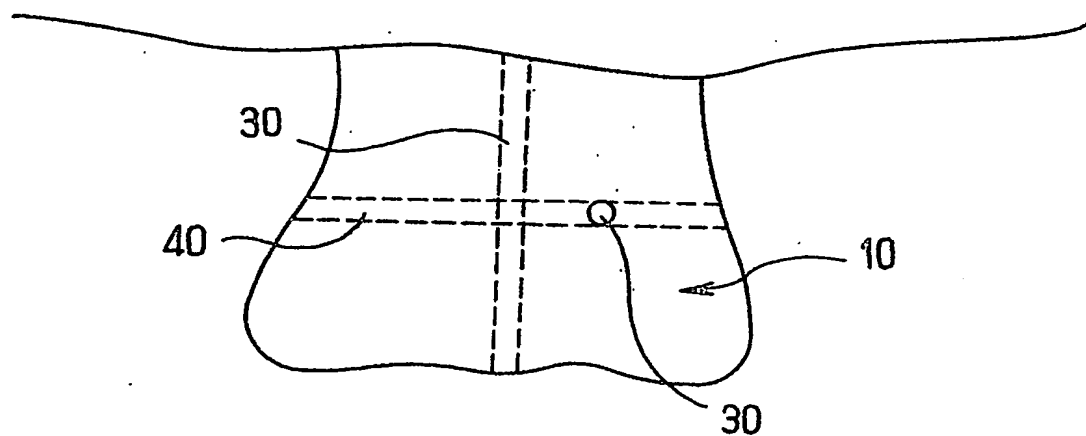


FIG.3

2/3

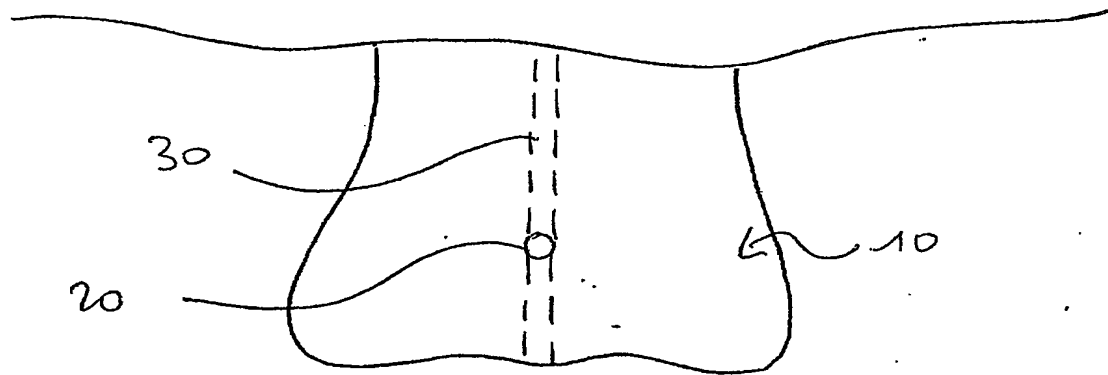
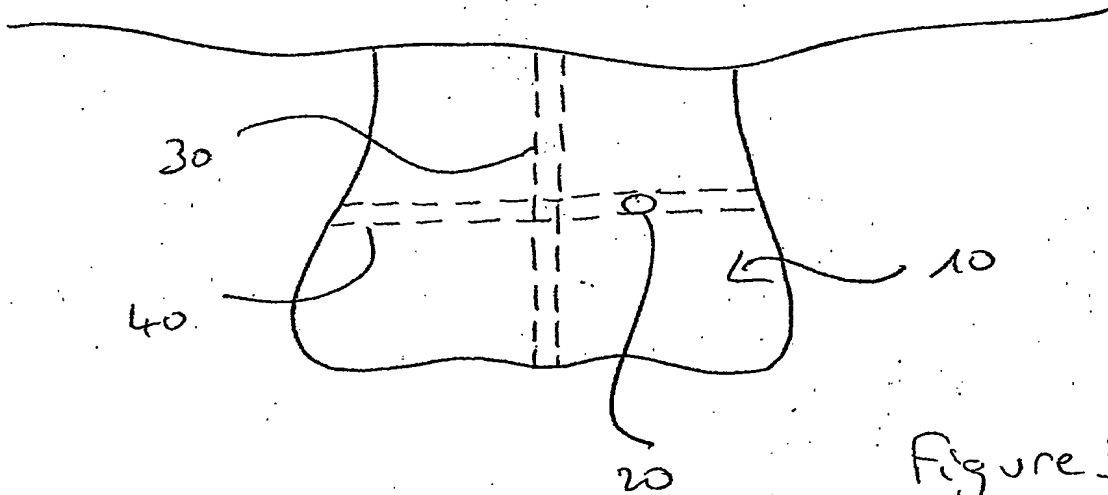


Figure 2

3/3



DUPLICATA

PCT/FR2004/000888

